

Cite No. &gt;

401631 證據(四)

申請日期：87.09.26 案號：871117618

類別：H01L 23/28 H01J 7/49

(以上各欄由本局填註)

申請人  
姓名  
地址  
郵政編號  
電話  
傳真

## 發明專利說明書

一、 發明名稱	中文	有機電激發光顯示器及其封裝方法
	英文	
二、 發明人	姓 名 (中文)	1. 莊坤儒 2. 林事評 3. 倪國煙 4. 張嘉甫
	姓 名 (英文)	1. 2. 3. 4.
	國 籍	1. 中華民國 2. 中華民國 3. 中華民國 4. 中華民國
	住、居所	1. 台中縣大雅鄉中正路五水巷50號 2. 高雄縣大寮鄉翁園村翁園路39-9號 3. 新竹市大同路84號 4. 新竹市世界街112巷8號3樓
三、 申請人	姓 名 (名稱) (中文)	1. 漢光科技股份有限公司
	姓 名 (名稱) (英文)	1.
	國 籍	1. 中華民國
	住、居所 (事務所)	1. 新竹市科學園區園區二路47號107室
代表人 姓 名 (中文)	1. 倪國煙	
	1.	
代表人 姓 名 (英文)	1.	



C:\Program Files\Patent\0519-4014-E.ptd 第 1 頁

401631

申請日期：	案號：
類別：	

(以上各欄由本局填註)

### 發明專利說明書

一、 發明名稱	中文  英文	
二、 發明人	姓 名 (中文)	5. 徐繼興
	姓 名 (英文)	5.
	國 籍	5. 中華民國
	住、居所	5. 中壢市福安三街22巷3弄1號
三、 申請人	姓 名 (名稱) (中文)	
	姓 名 (名稱) (英文)	
	國 籍	
	住、居所 (事務所)	
	代表人 姓 名 (中文)	
代表人 姓 名 (英文)		





C:\Program Files\Patent\0519-4014-E.ptd 第 2 頁

401631

四、中文發明摘要 (發明之名稱：有機電激發光顯示器及其封裝方法)

一種有機電激發光顯示器及其封裝方法，其特徵為利用深色之封裝材料，在封裝基材上塗佈一層均勻封裝膜，再將含封裝膜的基材與發光元件組合、加熱固化後完成有機電激發光元件的封裝。此種方法不但可完全隔離空氣與水氣，延長產品壽命，其最大特點是信賴性特佳，並可提高元件的對比，其封裝施工操作簡單、良率高，為一可行的工業化製程。

英文發明摘要 (發明之名稱：)



401631

## 五、發明說明 (I)

本發明係提供一有機電激發光顯示器及其封裝方法。有機電激發光顯示器的研究從1987年Kodak的Tang(*Appl. Phys. Lett.*, 51(1987)914)利用蒸鍍的方式製成結構為ITO/Diamine/Alq<sub>3</sub>/Mg:Ag之元件(ITO為銦錫氧化物(indium/tin oxide), Alq<sub>3</sub>為tris(8-hydroxyquinoline) aluminum), 因該元件具1%的外部量子效率及1000 cd/m<sup>2</sup>的高亮度(10 V), 故有機電激發光元件之研究始有快速發展; 三年後英國劍橋大學Cavendish實驗室亦利用PPV為發光層, 製得結構為ITO/PPV/Ca之元件, 其量子效率為0.05%(*Nature*, 347(1990) 539; U. S. Pat. 5,247,190(1993); 5,425,125(1995); 5,401,827(1995))。

有機電激發光元件最基本的結構為有機發光層被置於一當作正極的透明電極和一當作負極的金屬電極之間所形成的三層結構元件。此類元件當外加偏壓後, 在電場的趨動下電洞與電子分別從正、負極出發, 越過各別的能障後在發光層相遇而形成激子(exciton), 之後激子以輻射的方式由激態衰退回基態而放出光來。

為了增進元件之特性, 元件可藉由引入電洞傳遞層(hole transport layer、簡稱HTL)或電子傳遞層(electron transport layer、簡稱ETL), 改善其載子傳遞特性來達到。如劍橋研究群(*Appl. Phys. Lett.*, 61(1992)2793)於該三層結構之二極體中加入一層2-(4-biphenyl)5-(4-tert-butylphenyl)-1,3,4-oxadiazole。



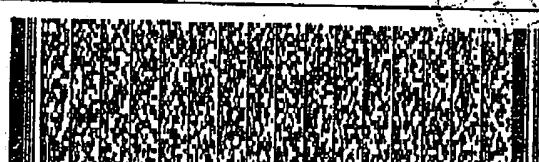
401631

## 五、發明說明 (2)

ole (PBD) 作為電子傳遞層，而使其量子效率由0.05%大幅地提升至0.8%。其餘如Heeger (Nature, 357 (1992) 477; J. Appl. Phys. 77(1995) 694; J. Appl. Phys. 79 (1996) 934) 及 Mullen (Syn. Met., 67(1994)181) 等人均有類似的研究報導。

隨著亮度的提昇達到使用要求，元件操作之穩定性及經久性則是工業化需要解決的課題。空氣中的氧氣及水氣會引起元件電極金屬膜的劣化/剝離及有機發光膜的光化學劣解反應。實驗數據顯示，Mg:Ag金屬在相對溼度50~60% 環境下3小時，其原光亮的金屬表面逐漸形成剝離狀，元件也因此不會發光。而氧氣的存在則提供有機發光體中游離基形成的路徑，除了會與有機發光層之碳-碳雙鍵形成carbonyl基團，降低發光效率外，亦可使分子鏈斷裂，造成元件壽命縮短(B. H. Cumpston K. F. Jensen, Synth. Met. 73, 195(1995))、(R. D. Scurlock, B. Wang, P. R. O'gillib, J. R. Sheats, R. L. Clough, J. Am. Chem. Soc. 117, 10194 (1995))。由以上可知水氣及氧氣的防止可以有效的延長元件的壽命。

請參閱第1a圖至第1c圖，目前一般封裝有機電激發光元件的方式係包括下列步驟：(i) 如第1a圖所示，提供一封裝玻璃10及一有機電激發光元件20；(ii) 如第1b圖所示，利用印刷的方式，在封裝玻璃10的四周印上封裝材料12，以形成膠框14，請同時參閱第2圖，且在上述封裝材料中加入間隙子13 (spacer)；(iii) 如第1c圖所示，將



## 五、發明說明 (3)

裝玻璃10形成有膠框14之一面直接面向有機電激發光元件20，然後加壓並且加熱，使封裝材料12固化。

此種封裝方式為了維持線條的漂亮、平整，必須加間隙子在封裝材料內，此種封裝方法所產生的缺點包括：

- (1) 間隙子的加入將明顯降低封裝材料的接著強度。
- (2) 只靠框膠的寬度來隔離水氣及氧氣，故氧氣及水氣進入的路徑仍可能存在，封裝可靠度不佳。
- (3) 若封裝材料印刷時出膠不均，便容易造成封裝脆弱處(weak point)，增加產品的不良率。

有鑑於此，為了降低氧氣及水氣進入的機率，又不影響封裝的接著強度下，本發明之目的即在於提供一種有機電激發光顯示器及其封裝方法，其特徵乃將一封裝材料均勻塗佈於封裝基材上，與元件組合固化後，因封裝材料不透氣、極低吸水的特性，將空氣及水氣完全隔絕於外，達到延長元件壽命的目的。

故本發明係提供一有效的封裝方法，元件經封裝完成後，發現其對水氣及氧氣的隔離上有絕佳的效果，可有效提高元件的壽命，同時因使用深色之封裝材亦可提高元件的對比；除此之外，因封裝材緊密貼在元件上，提供元件電極週圍鈍化(Passivation)的效果，對元件的亮度提昇亦有所幫助。

為了進一步說明本發明之方法、架構及特徵，茲配合附圖說明實施例如下，其中：

第1a圖至第1c圖係繪示說明習知的有機電激發光顯示



401631

## 五、發明說明 (4)

器封裝法的步驟之圖式。

第2圖係繪示在習知封裝方法中於封裝玻璃上形成封裝材料的示意圖。

第3a圖至第3c圖係繪示根據本發明之有機電激發光顯示器封裝法的步驟之圖式。

## 參考標號之說明

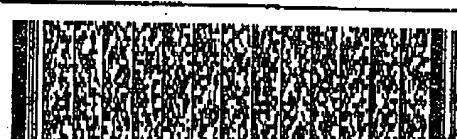
10 封裝基材；12、32 封裝材料；13 間隙子；14 膠框；20 有機電激發光元件；21 基板；22 ITO層；23 發光層；24 金屬電極。

## 實施例說明

根據本發明之一實施例，有機電激發光顯示器的封裝方法係包括下列步驟：(i) 請參閱第3a圖，首先提供一封裝基材10及一有機電激發光元件20，其包括形成於基板21上的透明導電層22、發光層23及金屬電極24；(ii) 請參閱第3b圖，利用印刷的方式，在封裝基材10的整個面上印上封裝材料32；(iii) 請參閱第3c圖，將封裝基材10形成有封裝材料32之一面直接面向有機電激發光元件20形成有發光層23之一面對齊，然後加壓並且加熱，使封裝材料32固化。

上述印刷的方式可為各種習知的印刷方式，例如凸版印刷、平版印刷、凹版印刷、移印、轉印、滾筒印刷、旋轉塗佈印刷、或是網印等。

上述基材可為鈉系玻璃、硼系玻璃或是有機塑膠基材。



## 五、發明說明 (5)

上述透明導電層係用以作為發光元件的正極，具有發射電洞的功能，其可使用的材料包括銦錫氧化物(indium/tin oxide, ITO)、銦氧化物(indium oxide)或是摻雜態的導電高分子(共軛高分子)。

上述發光層可為有機發光體，所謂有機發光層乃指該元件在外加電壓時可由該層或該層的兩面發出各種光色的光，使用的材料如小分子螢光染料(dye 或 pigment)或螢光高分子。

上述金屬電極係作為發光元件的負極，具有發射電子的功能，其材料可為Al、In、Mg、Ca、或上列各金屬所形成的合金(alloy)。並在上述金屬電極上加鍍一保護層，可使用的材料如Al、In、Ag、Au等鈍性金屬或金屬氧化物。

上述封裝材料可為無色或有色之具阻隔水氣及氧氣功效的封裝材料，如環氧樹脂或矽系封裝材料。

接下來，說明實際實施本發明之封裝方法的一個例子的步驟，首先利用網版印刷技術將封裝玻璃(0.7 mm的平板玻璃)均勻塗上一層黑色之封裝材料，其厚度約 $10 \mu m$ ，再將元件與之對組(金屬膜朝向封裝基材)，在 $0.5 kg/cm^2$ 的壓力下， $150^\circ C$ 加熱2小時，使其完全固化，即完成元件的全部封裝。

請參閱第3c圖，利用上述封裝方法完成之有機電激發光顯示器係包括：一有機電激發光元件20；及一封裝玻璃10，在上述封裝玻璃10與上述有機電激發光元件20間充滿



40194014

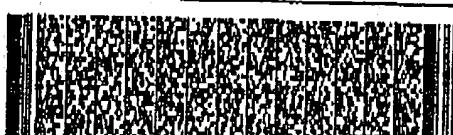
## 五、發明說明 (6)

有封裝材料32。

上述封裝材料32可為有色材料，以得到不同的顯示效果，且特別地若使用深色或黑色的封裝材料進行封裝，則可以改善元件在顯示時影像的對比。

根據上述，本發明之有機電激發光顯示器及其封裝方法具有較佳的信賴性，可完全隔絕氧氣及水氣，其優點包括：

- (1) 利用網印、移印或是轉印的方式，將封裝材料均勻的塗佈於整個封裝基材上，其封裝過程不需考慮線條的漂亮、平整，其施工容易，故可有效提高產品之良率。
- (2) 加熱固化後其封裝材保護元件全部面積，所形成阻隔氧氣及水氣進入的路徑成連續且長，可有效延長元件的壽命。
- (3) 因其封裝面為元件全部面積，其貼緊元件全部的發光面積，具有鈍化元件電極週圍的特性，減少元件漏電流的發生，增加元件的發光效率。
- (4) 因封裝材緊密貼住發光區域，若使用深色的封裝材料，則可有效提高元件的對比。



401631

## 六、申請專利範圍

1. 一種有機電激發光顯示器之封裝方法，包括下列步驟：

(i) 提供一封裝基材及一待封裝的有機電激發光元件；

(ii) 接著在上述封裝基材的整個面上均勻塗佈一層封裝材料；

(iii) 將上述封裝基材形成有封裝材料之一面直接面向有機電激發光元件形成有發光層之一面對齊，然後加壓並且加熱，使封裝材料固化後完成該元件之封裝。

2. 如專利申請範圍第1項所述之封裝方法，其中，所使用之封裝基材的主要特性為透氣性，透水性低的材料，包括平板玻璃或其他透光/不透光材質之平板。

3. 如專利申請範圍第1項所述之封裝方法，其中，上述步驟(i)中之有機電激發光元件係在基材上含一正極，接著塗佈上一層或數層材料於正極上，包括至少一層有機發光層、電子/電洞傳遞層，或可增進電子/電洞發射層，再鍍上金屬當作負極，並鍍上一層抗氧化膜於負極金屬上當作保護層。

4. 如專利申請範圍第1項所述之封裝方法，其中，所使用的封裝材料可為無色或各種顏色之具阻隔水氣及氧氣功效的封裝材料，如環氧樹脂系、矽系封裝材料或含各種添加劑於其中的封裝材料。

5. 如專利申請範圍第1項所述之封裝方法，其中，在上述步驟(ii)中封裝材料之塗佈方式可為凸版印刷、平版



六、申請專利範圍

印刷、凹版印刷、移印、轉印、滾筒印刷、旋轉塗佈印刷、網印。

6. 如專利申請範圍第3項所述之封裝方法，其中，上述有機發光層乃指元件在外加電壓時可由該層或該層的兩面發出各種光色的光，使用的材料如具有螢光特性的小分子染料或高分子。

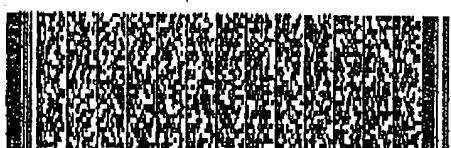
7. 如專利申請範圍第3項所述之封裝方法，其中，上述元件基材可為鈉系玻璃、硼系玻璃或有機塑膠基材。

8. 如專利申請範圍第3項所述之封裝方法，其中，上述正極為一透明導電層(其表面電阻值介於 $0.1\sim105\ \Omega/\square$ )，具有發射電洞的功能，其可使用的材料包括銦錫氧化物(indium/tin oxide, ITO)、銦氧化物(indium oxide)或是摻雜態的導電高分子(共軛高分子，全部高分子鏈均共軛或部份高分子鏈具共軛結構)。

9. 如專利申請範圍第3項所述之封裝方法，其中，上述金屬電極係作為發光元件的負極，具有發射電子的功能，其材料可為Al、In、Mg、Ca、或上列各金屬所形成的合金(alloy)。

10. 如專利申請範圍第3項所述之封裝方法，其中，上述元件正極保護層可為Al、In、Ag、Au等純性金屬或金屬氧化物。

11. 一種有機電激發光顯示器，包括一有機電激發光元件，及一封裝基材，並在上述封裝基材與上述有機電激發光元件間充滿封裝材料。



401631

## 六、申請專利範圍

12. 如專利申請範圍第11項所述之有機電激發光顯示器，其中，上述封裝基材之主要特性為透氣性、透水性低的材料，包括平板玻璃或其他透光/不透光材質之平板。

13. 如專利申請範圍第11項所述之有機電激發光顯示器，其中，上述有機電激發光元件係在基材上含一正極，接著塗佈上一層或數層材料於正極上，包括至少一層有機發光層、電子/電洞傳遞層，或可增進電子/電洞發射層，再鍍上金屬當作負極，並鍍上一層抗氧化膜於負極金屬上當作保護層。

14. 如專利申請範圍第13項所述之有機電激發光顯示器，其中，上述有機發光層，乃指元件在外加電壓時可由該層或該層的兩面發出各種光色的光，使用的材料為具有螢光特性的分子染料或高分子。

15. 如專利申請範圍第13項所述有機電激發光顯示器，其中，上述元件基材可為鈉系玻璃、硼系玻璃或有機塑膠基材。

16. 如專利申請範圍第13項所述有機電激發光顯示器，其中，上述正極的材料為一透明導電層(其表面電阻值介於 $0.1\text{--}105 \Omega/\square$ )，具有發射電洞的功能，其可使用的材料包括銦錫氧化物(indium/tin oxide, ITO)、銦氧化物(indium oxide)或是摻雜態的導電高分子(共軛高分子，全部高分子鏈均共軛或部份高分子鏈具共軛結構)。

17. 如專利申請範圍第13項所述有機電激發光顯示器，其中，上述金屬電極係作為發光元件的負極，具有發光部



六、申請專利範圍

射電子的功能，其材料可為Al、In、Mg、Ca、或上列各金屬所形成的合金(alloy)。

18. 如專利申請範圍第13項所述有機電激發光顯示器，其中，上述元件電極保護層可為Al、In、Ag、Au等鈍性金屬或氧化物。

19. 如專利申請範圍第11項所述有機電激發光顯示器，其中，所使用的封裝材料可為無色或各種顏色之具阻隔水氣及氧氣功效的封裝材料。

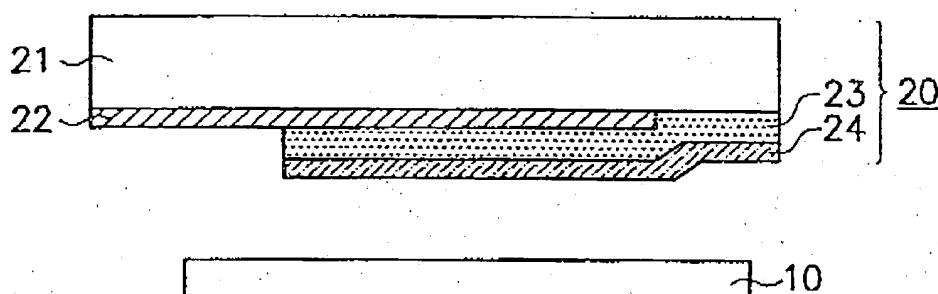
20. 如專利申請範圍第19項所述有機電激發光顯示器，其中，所使用的封裝材料為環氧樹脂系、矽系封裝材料或含各種添加劑的封裝材料。



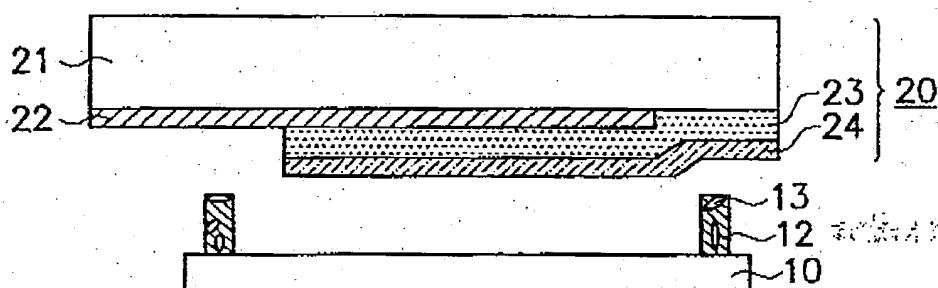
401631

87117618

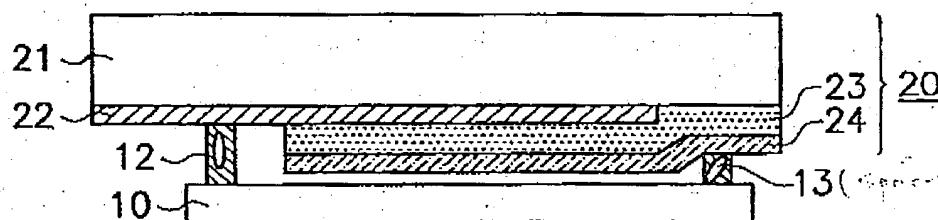
圖式



第 1a 圖



第 1b 圖

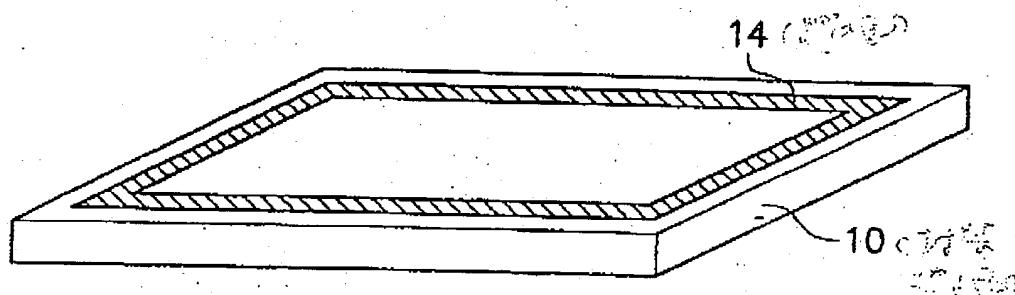


第 1c 圖

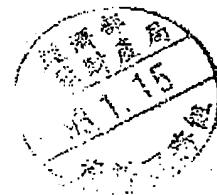
18-05-'04 17:30 從- WINSTON HSU, NO. 41526 8064986673

T-010 P24/48 U-202

圖式



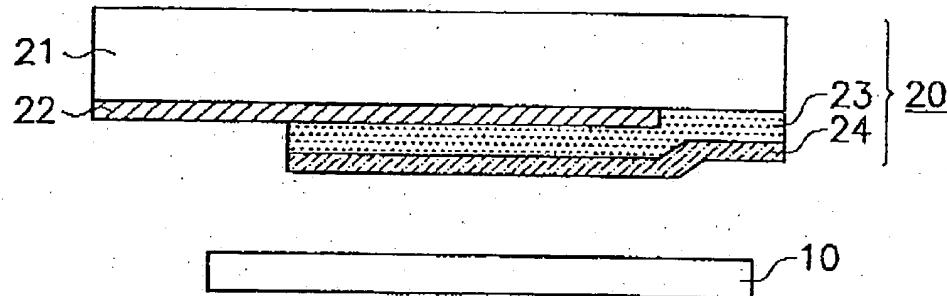
第 2 圖



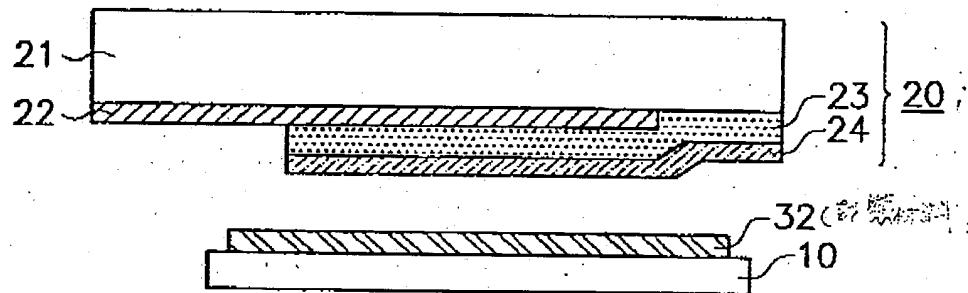
C:\Program Files\Patent\0519-4014-E.ptd 第 1 頁

401631

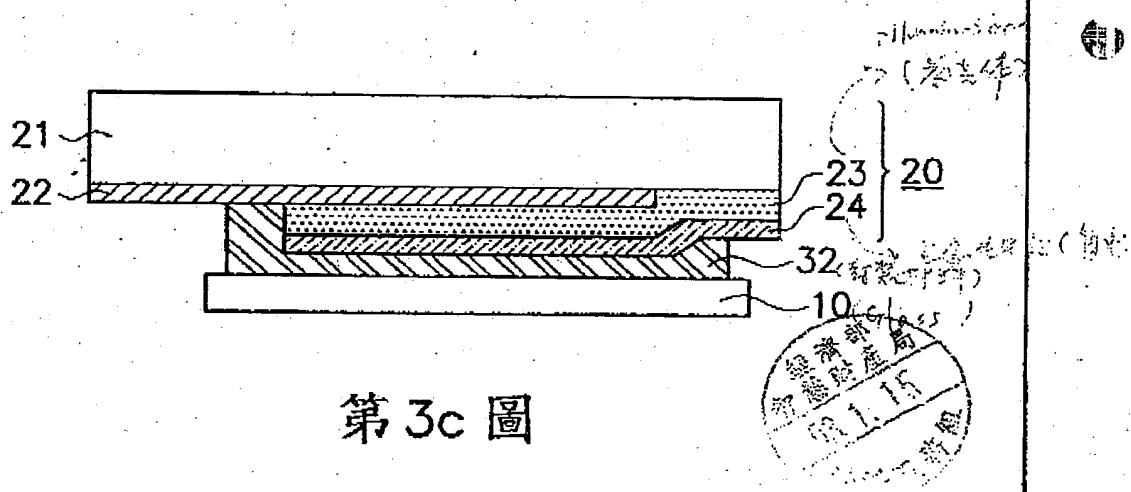
圖式



第 3a 圖



第 3b 圖



第 3c 圖